

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Pat 2271/66507
Jc971 U.S. PRO
10/044490
01/09/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-057392

出 願 人

Applicant(s):

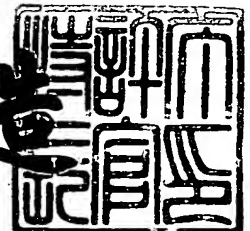
株式会社リコー

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0005244

【提出日】 平成13年 3月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明の名称】 光記録媒体および光記録再生方法

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 中村 有希

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 加藤 将紀

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100074505

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 池浦 敏明

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009036

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9909722

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体および光記録再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光を光記録媒体に照射することにより該光記録媒体の記録層に相変化を生じさせ、前記光記録媒体に対する情報を記録、再生を行い、かつ、書き換えが可能である光記録再生方法において、前記光記録媒体に対して記録パワー P を $15 \sim 18 \text{ mW}$ の領域において逐次変化させながら低反射率部と高反射率部とからなるパターンに情報をテスト記録し、このテスト記録した情報を再生し、記録パワー P に対応した記録信号振幅 m をモニターし、規格化された傾斜 $g(P)$ を、

$$g(P) = (\Delta m / m) / (\Delta P / P)$$

ΔP : P の近傍における微小変化量

Δm : m の近傍における微小変化量

なる式で求め、前記規格化された傾斜 $g(P)$ に基づいて記録パワーの過不足を評価することにより最適記録パワーを決定するとともに、 $0.2 \sim 2.0$ の範囲から選ばれる特定の値 S を設定し、前記規格化された傾斜 $g(P)$ が S に一致するような記録パワー P_s を検出し、 P_s に対して $1.0 \sim 1.7$ の範囲から選ばれる特定の値 R を乗じて最適記録パワー P_o を設定することを特徴とする光記録再生方法。

【請求項 2】 請求項 1 の光記録再生方法において用いる光記録媒体であって、該 S および R に対応する情報があらかじめ記録されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 3】 請求項 2 の光記録媒体において、 $1.2 \leq S \leq 1.4$ であり $1.1 \leq R \leq 1.3$ であることを特徴する光記録媒体。

【請求項 4】 請求項 1 の光記録再生方法において用いる光記録媒体であって、該 P_t に対応する情報があらかじめ記録されてあることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 5】 請求項 2～4 のいずれかの光記録媒体において、 4.8 m/sec 以上 14.0 m/sec 以下で PWM 記録可能であることを特徴とする光

記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンパクトディスク等の情報記録媒体に対する情報の記録、再生を行い、かつ、書換え可能である情報記録再生方法及び光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、特公昭63-29336号公報に記載されているように、光記録再生装置において、レーザ光などの光スポットを光記録媒体上に照射しながら走査し、この光スポットを情報信号で強弱変調して光記録媒体に情報信号を記録する方法は知られている。また、光記録媒体に記録された信号を再生してその再生信号の振幅や記録マークの長さをモニターする事により記録（光）パワーや記録光パルスの幅などの記録条件を最適にする方法も知られている。

上記方法では、量産される光記録再生装置を用いて光記録媒体に実際に情報信号を記録しても以下のような理由により常に最適な条件を設定することは、実用上困難である。

すなわち、上記方法としては、光記録媒体における代表的な再生信号である記録信号の振幅（未記録部からの信号レベルと記録部からの信号レベルとの差）値をモニターして個々の光記録再生装置に対して最適記録パワーを設定する方法が挙げられるが、記録信号の振幅値は、単に記録パワーだけでなく、光学ピックアップの開口数、リムインテンシティ（集光レンズに入射するレーザ光の強度分布）、光スポットのサイズや形状により、また、経時変化で光学系が汚染されることにより変化し、個々の光学ピックアップの間にオフセットが通常20%～40%程度発生するので、上記オフセットの影響により最適記録パワーの設定値が大きくなってしまふ。

このため、量産を前提として設計される光記録再生装置に対しては、実用上十分な精度（±5%程度）で最適記録パワーを設定することが極めて困難であり、各光記録再生装置の間には記録パワーが同じであっても記録パワーのレベルが同

じにならないなどのバラツキがあって個々の光記録再生装置毎に記録パワーの微調整が必要で光記録再生装置の製造性に問題があった。

また、特に繰り返し再記録可能な光記録媒体においては、光記録再生装置にて、前もって情報トラックにテスト記録を行って最適記録パワーを設定してから、そのテスト記録した情報トラックに対して情報を消去して再び情報を記録するか、直接情報を上書きすることができるので、一回記録型の光記録媒体のようにテスト専用の情報トラックを設けておく必要がないにも拘らず、テスト記録の記録パワーが過大になって情報トラックが損傷を受けるというリスクが避けられなかった。このため、實際上、テスト専用の情報トラックを余分に設けて使用せざるを得ず、各情報トラックの位置間誤差に起因した記録特性の違いによる最適記録パワーの設定誤差が大きくなるとか、テスト専用の情報トラックがユーザにとって無駄になってしまうという欠点があった。

本発明者らは、先に、個々の光学的情報記録再生装置の間で生じ易い記録信号振幅 m と記録パワー P の両方のオフセットの影響、若しくは記録信号振幅 m のオフセットだけの影響を受けずに最適な記録パワーを設定することができ、特に量産を前提として設計される光学的情報記録再生装置に対して実用上十分な精度で最適記録パワーを容易に設定することができ、かつ、ユーザにとって無駄なテスト専用のトラックを不要にできるとともに最適記録パワーの設定精度を向上させることができる光学的情報記録再生方法を提案した（特開平3-138946号公報）。

しかしながら、この方法においては、その記録パワー P として15～18mWという高パワー領域での記録を効率よく実施するには、未だ改良の余地を残すものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記従来の光記録再生方法において、記録パワー P を逐次変化させながら低反射率部と高反射率部とからなるパターンに情報を記録する際に、その記録パワー P として、15～18mWという高パワー領域での記録を効率よく実施し得る方法及びそれに用いる光記録媒体を提供することをその課題とする。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記従来の方法をさらに改良すべく鋭意研究を重ねた結果、15～18mWという高記録パワー領域で記録パワーPを逐次変化させながら低反射率部と高反射率部とからなるパターンに情報を効率よくテスト記録することに成功し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明によれば、以下に示す光記録再生方法及びそれに用いる光記録媒体が提供される。

(1) レーザ光を光記録媒体に照射することにより該光記録媒体の記録層に相変化を生じさせ、前記光記録媒体に対する情報を記録、再生を行い、かつ、書き換えが可能である光記録再生方法において、前記光記録媒体に対して記録パワーPを15～18mWの領域において逐次変化させながら低反射率部と高反射率部とからなるパターンに情報をテスト記録し、このテスト記録した情報を再生し、記録パワーPに対応した記録信号振幅mをモニターし、規格化された傾斜 $g(P)$ を、

$$g(P) = (\Delta m / m) / (\Delta P / P)$$

ΔP : Pの近傍における微小変化量

Δm : mの近傍における微小変化量

なる式で求め、前記規格化された傾斜 $g(P)$ に基づいて記録パワーの過不足を評価することにより最適記録パワーを決定するとともに、0.2～2.0の範囲から選ばれる特定の値Sを設定し、前記規格化された傾斜 $g(P)$ がSに一致するような記録パワー P_s を検出し、 P_s に対して1.0～1.7の範囲から選ばれる特定の値Rを乗じて最適記録パワー P_o を設定することを特徴とする光記録再生方法。

(2) 前記(1)の光記録再生方法において用いる光記録媒体であって、該SおよびRに対応する情報があらかじめ記録されていることを特徴とする光記録媒体。

(3) 前記(2)の光記録媒体において、 $1.2 \leq S \leq 1.4$ であり $1.1 \leq R \leq 1.3$ であることを特徴する光記録媒体。

(4) 前記(1)の光記録再生方法において用いる光記録媒体であって、該Ptに対応する情報があらかじめ記録されてあることを特徴とする光記録媒体。

(5) 前記(2)～(4)のいずれかの光記録媒体において、 4.8 m/sec 以上 14.0 m/sec 以下でPWM記録可能であることを特徴とする光記録媒体。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

本発明の光記録媒体の構成図を図1に示す。その基本的な構成は、案内溝を有する基板1上に第1保護層2、記録層3、第2保護層4、反射放熱層5、オーバーコート層6を有するものである。

【0006】

基板1の材料としては、通常、樹脂基板が成形性、コストの点で好適である。樹脂の例としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合体樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン系樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂などがあげられるが、成形性、光学特性、コストの点で優れるポリカーボネート樹脂やアクリル系樹脂が好ましい。

【0007】

記録層3の材料としては、Ag、In、Sb、Teを含む4元素の相変化形記録材料を主成分として含有する材料は、記録(アモルファス化)感度・速度、消去(結晶化)感度・速度、及び消去比が極めて良好なため、記録層の材料として適している。しかしながら、Ag/In/Sb/Teは、その組成によって最適な記録線速度があるため、Ag/In/Sb/Teを記録層として用いられる光記録媒体の記録線速度によって、組成を調整する必要がある。さらに、本発明の記録層材料には、さらなる性能向上、信頼性向上等の目的に他の元素や不純物を添加することができる。一例としては、特開平5-185732号公報記載されている元素(B、N、C、P、Si)やO、S、Se、Al、Ti、V、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Sn、Pd、Pt、Au等が好ましい例

として挙げられる。

【0008】

第1保護層2および第2保護層4の材料としては、 SiO 、 SiO_2 、 ZnO 、 SnO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 In_2O_3 、 MgO 、 ZrO_2 などの金属酸化物、 Si_3N_4 、 AlN 、 TiN 、 BN 、 ZrN などの窒化物、 ZnS 、 In_2S_3 、 TaS_4 などの硫化物、 SiC 、 TaC 、 B_4C 、 WC 、 TiC 、 ZrC などの炭化物やダイヤモンド状カーボンあるいは、それらの混合物があげられる。これらの材料は、単体で保護層とすることもできるが、互いの混合物としてもよい。また、必要に応じて不純物を含んでもよい。必要に応じて、誘電体層を多層化することもできる。ただし、第1保護層および第2保護層の融点は記録層よりも高いことが必要である。このような第1保護層および第2保護層の材料としては、各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。なかでも、スパッタリング法が、量産性、膜質等に優れている。

第2保護層4の膜厚としては、15～45nm、好適には20～40nmとするのがよい。15nmより薄くなると耐熱性保護層としての機能を果たさなくなる。また、感度の低下を生じる。一方、45nmより厚くなると、1.2～5.6m/sの低線速度で使用した場合、界面剥離を生じやすくなり、繰り返し記録性能も低下する。

【0009】

反射放熱層5の材料としては、 Al 、 Au 、 Ag 、 Cu などの金属材料、またはそれらの合金などを用いることができる。反射放熱層5は必ずしも必要ではないが、過剰な熱を放出しディスクへの熱負担を軽減するために設ける方が望ましい。このような反射放熱層5は、各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。反射放熱層の膜厚としては、70～180nm、好適には100～160nmとするのがよい。

【0010】

反射放熱層5の上には、その酸化防止としてオーバーコート層6を有すること

が望ましい。オーバーコート層 6 としては、スピンコートで作製した紫外線硬化樹脂が一般的である。その厚さは、 $7 \sim 15 \mu\text{m}$ が適当である。 $7 \mu\text{m}$ 以下では、オーバーコート層上に印刷層を設ける場合、C1 エラーの増大が認められる。一方、 $15 \mu\text{m}$ 以上の厚さでは、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。

【0011】

本発明の情報記録媒体の初期化、記録、再生、消去に用いる電磁波としては、レーザ光、紫外線、可視光線、赤外線、マイクロ波など種々のものが採用可能である。中でも小型でコンパクトな半導体レーザが最適である。

【0012】

図 2 に本発明を適用した相変化光ディスク及び相変化型情報記録再生装置の実施形態における記録波パルス波形の 5 T 信号の例について模式的に示す。また、図 3 に、その光記録パルスの 1 例を示す。

図 4 に本発明による相変化型情報記録再生装置の実施形態についてのブロック図を示す。

図 4 に示した実施形態の装置においては、相変化型光ディスクからなる相変化光記録媒体 11 をスピンドルモータからなる駆動手段 12 により回転駆動し、記録再生用ピックアップ 13 にて光源駆動手段としてのレーザ駆動回路 14 により半導体レーザからなる光源を駆動して、該半導体レーザから図示しない光学系を介して光記録媒体 11 に電磁波としてレーザ光を照射することにより該光記録媒体の記録層に相変化を生じさせ、光記録媒体 11 からの反射光を記録再生用ピックアップ 13 で受光して光記録媒体 11 に対する情報の記録再生を行う。

また、本発明の実施形態には、記録再生用ピックアップ 13 にてレーザ光を光記録媒体に照射することにより該光記録媒体の記録層に相変化を生じさせ、光記録媒体に対する情報の記録再生を行い、かつ、書き換えが可能である光記録再生方法が包含されるが、記録すべき信号を変調部で変調して記録再生用ピックアップにて光記録媒体に記録することにより情報の記録を行う記録手段を備えている。このピックアップを含む記録手段は、光記録媒体の記録層に対して、マークの幅として信号を記録するようにマークを記録する、いわゆる PWM 記録方式での

情報の記録を行う。記録手段は記録すべき信号を変調部にてクロックを用いて例えば書き換え型コンパクトディスクの情報記録に適したEFM変調方式、あるいはその改良変調方式で変調する。

【0013】

一般に、相変化型情報記録媒体における1信号（2値信号の‘1’の部分）の記録は、相変化型情報記録媒体の記録層にアモルファス部（アモルファス相）を形成することによって行われる。相変化型情報記録媒体のアモルファス相の形成には、記録層の融点以上への昇温と、その後の十分な冷却速度が必要である。ここに、パルス部 f_p は相変化型情報記録媒体の記録層を融点以上に昇温させて記録マークの先頭部を形成させ、マルチパルス部 m_p は記録層を昇温させて記録マーク中間部を形成させ、パルス部 o_p は記録層を冷却させて記録マークの後端部を形成させる。相変化型情報記録媒体の線速を可変すれば相変化型情報記録媒体に対する電磁波照射量が変化して記録層の融点以上への昇温とその後の冷却速度が変化することになり、相変化型情報記録媒体の線速の可変で記録層の融点以上への昇温とその後の冷却速度を適切に設定することが有効である。

一方、相変化型情報記録媒体の記録層にPWM記録方式で情報の記録を行う場合には、記録マークのエッジ部に情報を持たせるので、記録層上の記録部と未記録部との境界が不明確になったり記録部が結晶化されて消去されたりすることを避けるため、記録層における記録を行いたい部分以外の部分に対しては熱を押さえないなければならない。

このように、記録層の記録すべき部分と常温に保つべき部分との昇温条件を明確に区別するためには、記録層で余剰な熱を発生させないこと、記録層の膜内の熱の伝導を低く抑えることが有効である。このようにすることにより、記録部と未記録部との境界が明確となり、ジッタが小さくて品質の良い記録信号を得ることができる。

【0014】

実施例1

$ZnS \cdot SiO_2$ 膜（90nm）／Ag／In／Sb／Te膜（18nm）／ $ZnS \cdot SiO_2$ 膜（32nm）／Al合金膜（160nm²）という層構成を有す

る相変化型記録媒体に、 12.0 m/sec の記録線速度で記録した。光記録装置は $\text{NA}0.5$ 、 $\lambda 790 \text{ nm}$ のピックアップを有するものを用いた。記録信号はEFM変調された入力信号とした。図3のように $S=1.3$ 、 $R=1.2$ とすると $P_s=18 \text{ mW}$ となることから、最適記録パワー $P_o=21.6 \text{ mW}$ となる。

【0015】

実施例2

実施例1と同様の層構成であって $S=1.25$ 、 $R=1.20$ となる最適記録パワー設定パラメータ情報があらかじめ基板に記録されており、光記録再生装置が前記最適記録パワー設定パラメータ情報を読み取り、そのパラメータを用いて最適記録パワー $P_o=21.8 \text{ mW}$ を得た。これにより繰り返し記録によっても信号品質の劣化が無く、安定した記録を行うことができた。

【0016】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、個々の光記録再生装置の間で生じ易い記録信号振幅 m と記録パワー P の両方のオフセット、もしくは記録信号振幅 m のオフセットの影響を受けずに最適な記録パワーを設定することができ、特に量産を前提として設計される光記録再生装置に対して実用十分な精度で最適記録パワーを容易に設定することができる。

請求項2の発明によれば、請求項1の光記録再生方法に用いる S および R に対応する情報があらかじめ記録されてあることにより、光記録媒体の物理的記録特性を反映した記録パワーを選定し優れた繰り返し記録特性が得られる記録パワーで記録することが可能となる。

請求項3の発明によれば、請求項2の光記録媒体において、 $1.2 \leq S \leq 1.4$ であり $1.1 \leq R \leq 1.3$ であることにより、光記録媒体に記録された信号のエラーが十分小さく、また繰り返し記録した場合の信号品質劣化を小さくすることができる。

請求項4の発明によれば、請求項1の光記録再生方法において用いる P_t に対応する情報があらかじめ光記録媒体に記録されてあることにより、様々な光記録

媒体と光記録再生装置の組み合わせにおいても最適記録パワーを容易に求めることができる。

請求項 5 の発明によれば、請求項 2、3 及び 4 の光記録媒体において、 4.8 m/sec 以上 14.0 m/sec 以下で PWM 記録可能であることにより、高速で高品質の信号を安定に記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光記録媒体の説明構成図を示す。

【図 2】

本発明を適用した相変化光ディスク及び相変化型情報記録再生装置における記録波パルス波形 5 T 信号を模式的に示した説明図である。

【図 3】

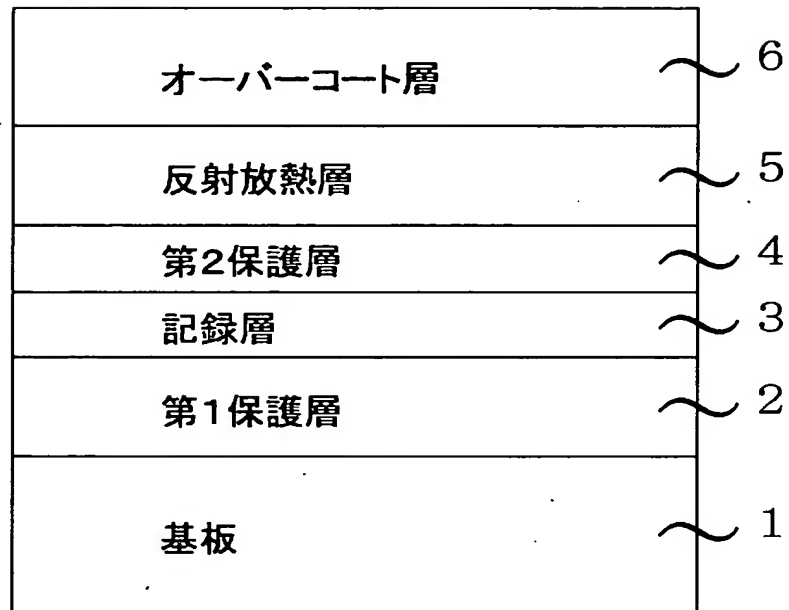
光記録パルスの 1 例についての説明図を示す。

【図 4】

本発明による相変化型情報記録再生装置の実施形態についてのブロック図を示す。

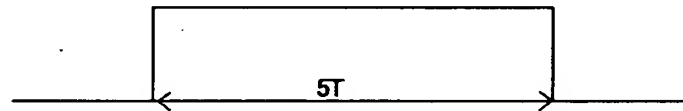
【書類名】 図面

【図 1】



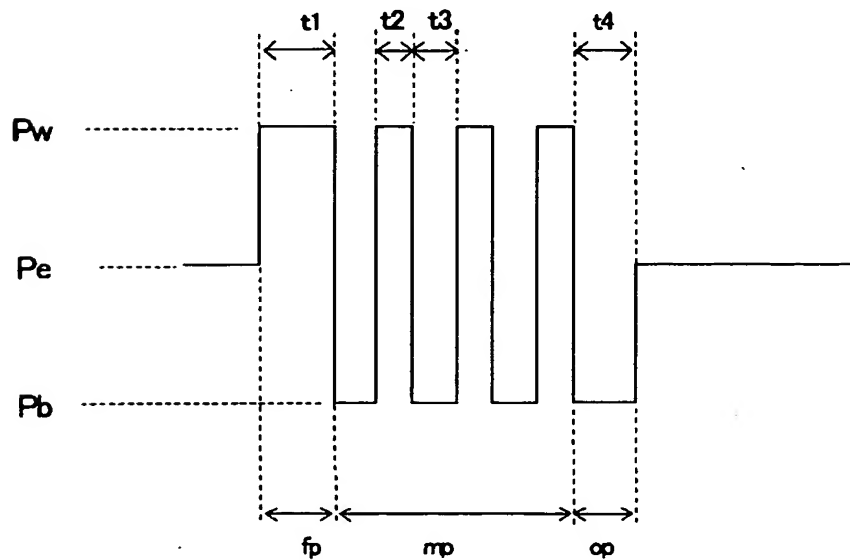
【図 2】

入力信号

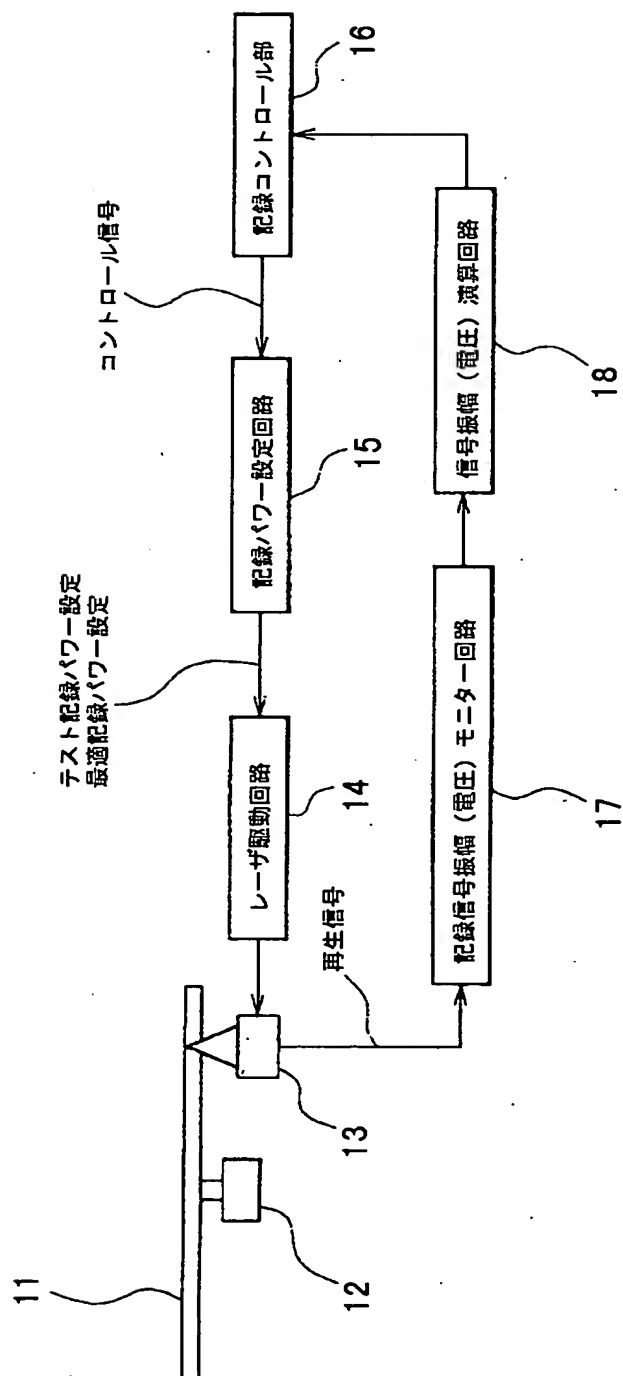


【図 3】

光記録パルス列



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録パワー P を逐次変化させながら低反射率部と高反射率部とからなるパターンに情報を記録する際に、その記録パワー P として、15～18 mW という高パワー領域での記録を効率よく実施し得る方法及びそれに用いる光記録媒体を提供する。

【解決手段】 レーザ光を光記録媒体に照射することにより該光記録媒体の記録層に相変化を生じさせ、前記光記録媒体に対する情報を記録、再生を行い、かつ、書き換えが可能である光記録再生方法において、前記光記録媒体に対して記録パワー P を15～18 mWの領域において逐次変化させながら低反射率部と高反射率部とからなるパターンに情報をテスト記録し、このテスト記録した情報を再生し、記録パワー P に対応した記録信号振幅 m をモニターし、規格化された傾斜 $g(P)$ を、

$$g(P) = (\Delta m / m) / (\Delta P / P)$$

ΔP : P の近傍における微小変化量

Δm : m の近傍における微小変化量

なる式で求め、前記規格化された傾斜 $g(P)$ に基づいて記録パワーの過不足を評価することにより最適記録パワーを決定するとともに、0.2～2.0の範囲から選ばれる特定の値 S を設定し、前記規格化された傾斜 $g(P)$ が S に一致するような記録パワー P_s を検出し、 P_s に対して1.0～1.7の範囲から選ばれる特定の値 R を乗じて最適記録パワー P_o を設定することを特徴とする光記録再生方法。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー